

UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales



LA EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL Y RENOVABLE EN LOS NUEVOS MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA.

Trabajo Fin de Grado presentado por D. Juan José Dionisio Solves,

tutorizado por D^a María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado

Sevilla, 14 de julio de 2021

Vº. Bº. del Tutor:

Alumno:

D^a María Pablo-Romero Gil-Delgado

D. Juan José Dionisio Solves

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 2. BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA..... | 9 |
| 3. SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y ENERGÍA RENOVABLE..... | 11 |
| 3.1 Situación energética..... | 11 |
| 3.2 Evolución energética..... | 13 |
| 3.3 Participación energética..... | 16 |
| 4. CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y DE RENOVABLES PER CÁPITA..... | 24 |
| 4.1. Principales indicadores del consumo energético per cápita..... | 24 |
| 5. CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y DE RENOVABLE EN TÉRMINOS DE PIB | 26 |
| 5.1. Principales indicadores del consumo energético con respecto al PIB..... | 26 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 29 |
| 7. REFERENCIAS..... | 30 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Evolución energética de los países del este de Europa (1990-2018) | 13 |
| Figura 2. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Consumo Total) | 17 |
| Figura 3. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía Renovable)..... | 18 |
| Figura 4. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía no renovable) | 19 |
| Figura 5. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía renovable indirecta) | 20 |
| Figura 6. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía renovable directa) | 21 |
| Figura 7. Indicadores energéticos generales de los nuevos países miembros (UE) (1995-2005-2018). | 22 |
| Figura 8. Indicadores consumo energético per cápita (1995-2005-2018)..... | 24 |
| Figura 9. Indicadores consumo energético per cápita. (1995-2005-2018) | 25 |
| Figura 10. Indicadores consumo energético en términos de PIB (1995-2005-2018)..... | 26 |
| Figura 11. Indicadores consumo energético en términos de PIB (1995-2005-2018)..... | 28 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Situación energética de los países del este europeo (2018) | 12 |
| Tabla 2. Tasas de crecimiento de los indicadores (1990-2018) | 15 |
| Tabla 3. Peso del conjunto de países del este de Europa sobre el mundial. | 16 |

LA EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL Y RENOVABLE EN LOS NUEVOS MIEBROS DE LA UNIÓN EUROPEA.

RESUMEN

El consumo de energía sigue aumentando, en paralelo con los hábitos de vida y la forma en que organizamos nuestra sociedad en el Mundo. El estudio de la energía renovable muestra como la sociedad avanza hacia una nueva era de protección del medio ambiente, que se refleja en los datos de cada país, que año tras año la aumentan el uso de energías renovables, o al menos tienen la intención de ello, factor que hace que sea un estudio tan interesante. El objetivo de este trabajo es analizar la situación y el consumo energético total y de energía renovable en los nuevos miembros de la Unión Europea, desde el año 1990 al 2018. Para ello, se analizan de cada país los indicadores energéticos más importantes como lo son el consumo total de energía consumida, el uso de energías renovables con respecto al total de energía, o la cantidad de energía renovable que es directa o indirecta. Los resultados del estudio muestran que el consumo de energía, o también el uso de energías renovables de los países del este de Europa es un porcentaje muy pequeño con respecto al mundial. La evolución energética de la región estudiada se caracteriza por un crecimiento de la eficiencia energética del conjunto positiva, y un aumento de uso de energías renovables con respecto al total de consumo energético.

Palabras Clave: consumo de energía, consumo de energías renovables, intensidad energética, energía renovable per cápita, este de Europa.

THE EVOLUTION OF TOTAL AND RENEWABLE ENERGY IN THE NEW MEMBERS OF THE EUROPEAN UNION.

ABSTRACT

Energy consumption continues to increase, in parallel with life habits and the way we organize our society in the world. The study of renewable energy shows how society is moving towards a new era of environmental protection, which is reflected in the data of each country, which year after year the use of renewable energy increases, or at least they intend to this, a factor that makes it such an interesting study. The objective of this work is to analyze the situation and total energy consumption and renewable energy in the new members of the European Union, from 1990 to 2018. For this, the most important energy indicators are analyzed for each country, such as the total consumption of energy consumed, the use of renewable energy with respect to the total energy, or the amount of renewable energy that is direct or indirect. The results of the study show that the energy consumption, or also the use of renewable energies in Eastern European countries is a very small percentage compared to the world. The energy evolution of the studied region is characterized by a growth in energy efficiency of the whole, and an increase in the use of renewable energies with respect to total energy consumption.

Keywords: energy consumption, renewable energy consumption, energy intensity, renewable energy per capita, east of europe.

LA EVOLUCIÓN DE LA ENERGÍA TOTAL Y RENOVABLE EN LOS NUEVOS MIEMBROS DE LA UNIÓN EUROPEA.

1. INTRODUCCIÓN.

El clima mundial está cambiando, lo que desencadena riesgos cada vez mayores para los ecosistemas, la salud, y la economía. A nivel mundial el consumo de energía es con diferencia la mayor fuente de emisiones de gases de efecto invernadero que provienen de las actividades humanas. En torno a dos tercios de las emisiones globales de efecto invernadero están relacionadas con la quema de combustibles fósiles utilizados para la calefacción, electricidad, transporte e industria. En particular, en Europa los procesos energéticos en 2015 eran un 78% de las emisiones totales.

Por ello existe la necesidad de utilizar las energías renovables, su uso reduce enormemente las emisiones de CO₂ y otros gases que contribuyen al cambio climático. En general este tipo de energía contribuye a una mejor calidad de vida y a una economía más estable.

Por otro lado, la energía no renovable, que si se agota. El uso de este tipo de energía, como lo son los combustibles fósiles, el carbón, el gas, el petróleo, utilizados como fuentes de energía para producir electricidad, mover diversos medios de transporte y desarrollar procesos de manufactura de todo tipo de bienes o, el desarrollo de otras actividades como la deforestación, la agricultura y la ganadería, son las principales causas del efecto invernadero

Como ya se ha dicho, el uso descontrolado de la energía es una de las razones de que exista el cambio climático, que actualmente es un fenómeno global. A pesar de que algunos países sean más responsables que otros, las medidas de respuesta multilaterales deben tomarse sobre las bases de la cooperación entre todos los países. En general, el cambio climático se entiende como el cambio global del clima terrestre.

La quema de combustibles fósiles para la producción de energía hace que se produzca dióxido de carbono (CO₂). A partir del incremento industrial, los niveles de (CO₂) y de otros gases, han aumentado en la atmósfera. Actualmente hay un consenso científico, que relaciona el consumo de la energía fósil con el incremento de las emisiones, las cuales

puede producir un calentamiento global que, en un futuro puede desencadenar en un grave impacto en la tierra y el sistema económico. De hecho, se viene observando un incremento de las temperaturas, siendo los últimos 7 años en los que hay registro de temperaturas más cálidas. De este modo, con el fin de evitar el calentamiento global, es adecuado el control de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, lo cual puede alcanzarse mediante la reducción del consumo de energía fósil mediante el uso más eficiente de la misma, o a su sustitución por energías renovables no contaminantes.

Con el crecimiento de los problemas ambientales, en 1988 se creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático, el cual se encarga de analizar información científica, técnica y socioeconómica, para así ver realmente cual es el problema y la mejor forma de solucionarlo, o reducir el problema.

Tras esto, unos años más tarde se estableció el primer gran compromiso a nivel mundial para acabar o reducir con el cambio climático. En el Protocolo de Kyoto de 1997, se establece, por primera vez, objetivos de reducción de emisiones netas de gases de efecto invernadero para los principales países desarrollados y economías en transición, con un calendario de cumplimiento. Más adelante, en 2015 se firma el tratado de París, en el que los países firmantes se comprometen a reducir las emisiones de forma más acelerada, y con itinerarios concretos. Durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kyoto, entre el 2008 y 2012, la UE y sus estados miembros, asumieron la obligación de reducir las emisiones en un 8% en comparación con los años anteriores.

El objetivo de este trabajo es analizar la situación y evolución del consumo de energías total y renovable de los nuevos miembros de la UE, entre 1995 a 2018. En concreto se analiza los siguientes países: Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia. En este caso el conjunto de países estudiado, tienen un peso minoritario a los otros miembros de la UE, y menor peso aun con respecto al mundo, pero poco a poco muchos de ellos se van abriendo paso a la eficiencia energética y al mayor uso de energías renovables.

Para el logro de este objetivo, este trabajo se estructura de la siguiente manera. Después de la introducción, en la Sección 2 se detallan la base de datos y la metodología que se emplean en el trabajo. En la Sección 3 se describe la situación y evolución del consumo

de energía total y energía renovable en nuestro conjunto de países. A continuación, en la Sección 4 se exponen consumo de energía total y de renovables per cápita. En la Sección 5 se presenta el consumo de energía total y de renovables en términos de PIB. Finalmente, en la última sección se resumen las principales conclusiones del trabajo.

2. BASE DE DATOS Y METODOLOGÍA.

2.1 Datos.

En el estudio los países que vamos a considerar son los nuevos miembros de la UE, más concretamente Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia.

El análisis y estudio se realiza en el intervalo de 1990 hasta 2018, centrándonos en partes del trabajo en 1995, 2005 y por último 2018.

Este estudio analiza la situación y evolución del consumo de energía total y de energías renovables de la región de los nuevos países miembros de la Unión Europea, en los años dichos en el párrafo anterior.

Para este estudio se utilizan dos bases de datos. La primera es la base de datos de la Agencia Internacional de la Energía (IEA, 2021). De esta base de datos se extraen los datos de consumo de energía. Específicamente se utilizan datos de los balances y de electricidad.

También se ha utilizado la base de datos del Banco Mundial (2021). En concreto se han utilizado los datos de PIB en \$ en términos constantes de 2010, y la población total de cada país, región y del mundo.

2.2 Metodología.

La metodología empleada se basa en la metodología de Pablo-Romero, et al. (2017). Con el fin de poder utilizar dicha metodología ha sido previamente necesario hacer un tratamiento de los datos referidos anteriormente.

En primer lugar, a partir de los datos del IEA (2021), para cada país de nuestro estudio, se calcula el consumo total de energía renovable, que viene dado por la suma de energía renovable directa (DR), y energía renovable no directa (DNR). La DR cual se calcula por la suma de “solar energy”, “wind”, y “biofuels and waste”. La DNR se obtiene a partir de la energía renovable utilizada para la generación de electricidad y calefacción.

El consumo total de electricidad (TEL), puede dividirse en energía no renovable (NREL), energía renovable (REL), y electricidad total producida (TELP).

A partir de estos datos calculamos (RE) la electricidad que viene de energía renovable, que viene dada por la división entre la electricidad que proviene de energía renovable (REL) y la suma eléctrica, la electricidad que proviene de energía renovable indirecta (IREL) que viene dado de multiplicar TEL por RE, la electricidad que proviene de la energía no renovable (NRE) que viene dada por la división entre NREL y la suma eléctrica, y por último la electricidad que proviene de la energía no renovable indirecta (INREL) que viene dada por la multiplicación entre TEL y NRE.

En cuanto a la calefacción, el consumo total de energía por este motivo (TEH), se divide entre la energía para la calefacción que proviene de energía no renovable (NRH), la calefacción que proviene de energía renovable (RH).

A partir de estos datos calculamos la cantidad de calefacción que proviene de energía renovable (RH), que viene dada de la división entre RH y la suma total de energía utilizada para calefacción, la calefacción que proviene de energía renovable indirecta (IRH) que se calcula a partir de multiplicar RH y TEH, la calefacción que proviene de energía no renovable (NRE) el resultado de dividir NRH y la suma total de energía para la calefacción, y por último la calefacción que proviene de la energía no renovable indirecta (INRH) calculo que sale de multiplicar TEH y NRE.

Dado que los datos de energía renovable directa, derivada de la electricidad y de la calefacción no están en las mismas unidades, han sido necesario unificarlos en Ktoe. Los datos de electricidad expresados en Gwh han sido divididos entre 11,630. Los datos de calefacción estaban en tj se han convertido a Ktoe, multiplicando los datos por 0.023884599.

Tras este último cambio, los indicadores que podemos obtener, más relevantes para este estudio son los siguientes:

- Total de energía consumida en electricidad y calefacción (TEL+TEH),
- Total de energía renovable e indirecta consumida en electricidad y calefacción (IREL+IRH),
- Total de energía no renovable e indirecta consumida en electricidad y calefacción (INREL+INRH),
- Total de energía renovable consumida en electricidad y calefacción (DR+IR TOT)
- Total de energía no renovable consumida en electricidad y calefacción (DNR+INR TOT)

Una vez obtenidos los datos anteriores, se han utilizado los datos del Banco Mundial, para expresar los datos en términos por PIB, lo que muestra la intensidad energética, y en términos de población.

3. SITUACIÓN Y EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y ENERGÍA RENOVABLE.

3.1. Situación energética.

La Tabla 1 muestra la situación energética de los países del este de Europa y del mundo en el año 2018. La tabla 2 muestra los indicadores del mundo, de los países estudiados y de su conjunto. De izquierda a derecha, dicha tabla muestra en concreto, el consumo total, la energía renovable, no renovable, el porcentaje de renovable sobre el consumo total, energía renovable directa, no directa, y por último el porcentaje de energía renovable indirecta sobre el total de renovable.

Tabla 1: Situación energética de los países del este europeo (2018)

| 2018 | TC | R | NR | %R/TC | DR | IR | %IR/R |
|----------------------|------------|------------|------------|-------|---------|-----------|-------|
| Mundo | 10276353,4 | 1582625,82 | 8693727,62 | 15,4 | 1060696 | 521929,82 | 32,98 |
| Conjunto | 204525,28 | 2348,56 | 14705,98 | 1,15 | 1717,85 | 630,72 | 26,86 |
| Bulgaria | 11616,18 | 1927,82 | 9688,36 | 16,6 | 1352 | 575,82 | 29,87 |
| Croatia | 6625,94 | 1669,82 | 4956,12 | 25,2 | 1152 | 517,82 | 31,01 |
| Cyprus | 1598,16 | 209,1 | 1389,07 | 13,08 | 170 | 39,1 | 18,7 |
| CzechRepublic | 29872,97 | 3920,22 | 25952,75 | 13,12 | 3114 | 806,22 | 20,57 |
| Estonia | 3705,06 | 874,82 | 2830,25 | 23,61 | 473 | 401,82 | 45,93 |
| Hungary | 19641,76 | 2458,02 | 17183,74 | 12,51 | 1974 | 484,02 | 19,69 |
| Latvia | 4056,83 | 1565,25 | 2491,57 | 38,58 | 1116 | 449,25 | 28,7 |
| Lithuania | 5979,3 | 1352,72 | 4626,58 | 22,62 | 700 | 652,72 | 48,25 |
| Malta | 479,94 | 32,77 | 447,17 | 6,83 | 17 | 15,77 | 48,13 |
| Poland | 79442,49 | 8805,97 | 70636,52 | 11,08 | 6895 | 1910,97 | 21,7 |
| Romania | 25117,34 | 5441,02 | 19676,32 | 21,66 | 3871 | 1570,02 | 28,86 |
| Slovakia | 11240,78 | 1312,02 | 9928,76 | 11,67 | 820 | 492,02 | 37,5 |
| Slovenia | 5148,53 | 961,79 | 4186,75 | 18,68 | 678 | 283,79 | 29,51 |

Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

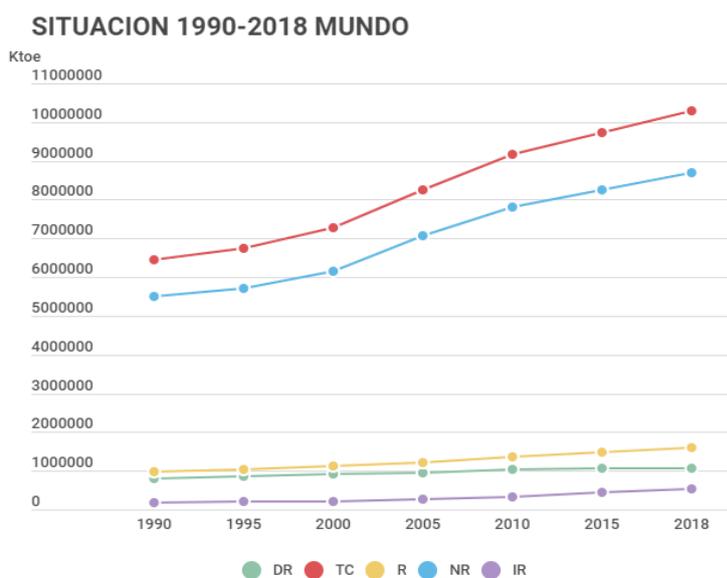
Puede observarse que los consumos totales de la región estudiada, es un porcentaje muy pequeño con respecto al mundial. Los dos países con mayores consumos energéticos son Polonia, con 79.442,49 Ktoe, el cual lo sigue la República checa con 29.872,97 Ktoe. En cuanto al consumo de energía renovable, Polonia y Rumanía están a la cabeza, con 79.442,49 Ktoe y 5.441,02 Ktoe respectivamente. A continuación, se observa el

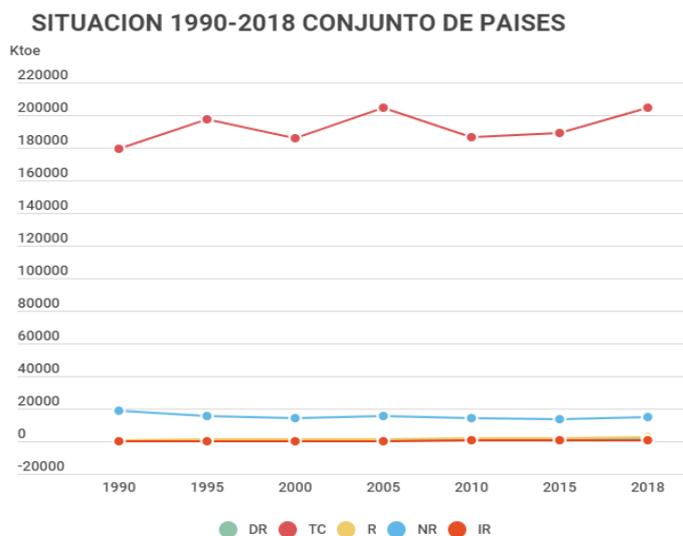
porcentaje que se consume de energía renovable con respecto al total, el país estudiado que más tiene es Letonia con un 38,58%, y lo sigue Croacia con un 25,2%, ambos por encima de la media mundial. Respecto al porcentaje de energía renovable indirecta sobre el total de energía renovable, destaca en primer lugar Lituania con un 48,25%, a la que sigue Malta con un 48,13%.

3.2. Evolución energética.

En la Figura 1, se muestra la evolución energética desde el año 1990 hasta el 2018. En la parte de la izquierda se señala el consumo de energía en Ktoe. Los indicadores estudiados son consumo total, energía renovable, no renovable, energía renovable directa e indirecta.

Figura 1. Evolución energética de los países del este de Europa (1990-2018)





Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En ambos gráficos de la Figura 1 se muestra la evolución energética de nuestro conjunto de países con respecto a la mundial. Los valores de los países estudiados son mucho menores que el valor mundial, destacando que el aumento de consumo de energía mundial tiene un crecimiento bastante superior al del conjunto de países estudiado en el periodo analizado. También cabe destacar el aumento de uso de energías renovables de los países de Europa del este con respecto al total de consumo energético mundial, que va incrementándose durante los años estudiados.

En la Tabla 2, se muestra las tasas de crecimiento de los indicadores estudiados, desde el año 1990 al 2018, del mundo, de nuestro conjunto y de los trece países. El crecimiento se muestra a partir de la tasa de crecimiento de cada indicador.

Tabla 2. Tasas de crecimiento de los indicadores (1990-2018)

| TASAS CREC. | TC | R | NR | DR | IR |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Mundo | 0,59 | 0,64 | 0,58 | 0,34 | 2,08 |
| Conjunto | 10,38 | 2,45 | -0,22 | 2,43 | 2,51 |
| Bulgaria | -0,37 | 5,61 | -0,47 | 6,86 | 3,81 |
| Croatia | 0,00 | 0,47 | -0,10 | 0,34 | 0,88 |
| Cyprus | 2,89 | 51,27 | 2,42 | 41,50 | 38,10 |
| CzechRepublic | -0,14 | 2,45 | -0,23 | 1,99 | 7,39 |
| Estonia | -0,47 | 3,65 | -0,58 | 1,52 | 12,66 |
| Hungary | -0,05 | 2,31 | -0,13 | 1,80 | 11,28 |
| Latvia | -0,37 | 0,81 | -0,56 | 0,81 | 0,81 |
| Lithuania | -0,51 | 3,61 | -0,61 | 1,57 | 29,37 |
| Malta | 0,70 | 31,77 | 0,58 | 16,00 | 14,77 |
| Poland | 0,19 | 3,14 | 0,09 | 3,23 | 2,86 |
| Romania | -0,42 | 3,15 | -0,53 | 5,57 | 1,18 |
| Slovakia | -0,10 | 3,03 | -0,18 | 3,71 | 2,24 |
| Slovenia | 0,33 | 1,23 | 0,21 | 1,58 | 0,68 |

Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En la columna segunda de la Tabla 2 se muestra la tasa de crecimiento del consumo total de energía. Chipre es el país que presenta mayor tasa de crecimiento, un 289%. Por su parte, el país con una menor tasa es Lituania, que incluso decrece un 51%. En cuanto al consumo de energía renovable Chipre destaca en primer lugar, en cambio Croacia podemos ver que es la que menos crece. En el estudio del consumo de energía no renovable, como en los dos indicadores anteriores tenemos a Chipre en primer lugar, y en el otro lado está a Estonia que incluso decrece un 58%. El crecimiento en cuanto a energía renovable directa, el que más ha crecido ha sido Chipre, y el que menos Croacia. Por

último, vemos la energía renovable indirecta, donde también Chipre es el país con mayor crecimiento, y Eslovenia el que menos.

3.3. Participación energética.

En la tabla 3 se puede observar el peso que tiene nuestro conjunto de países, sobre el mundial para cada año, desde 1990 a 2018.

Tabla 3. Peso del conjunto de países del este de Europa sobre el mundial

| PAISES/MUNDO | TC | R | NR | IR | DR |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1990 | 0,28% | 0,07% | 0,34% | 0,11% | 0,06% |
| 1995 | 2,92% | 0,10% | 0,27% | 0,11% | 0,10% |
| 2000 | 2,56% | 0,11% | 0,23% | 0,10% | 0,11% |
| 2005 | 2,47% | 0,12% | 0,22% | 0,11% | 0,12% |
| 2010 | 2,04% | 0,12% | 0,18% | 0,12% | 0,12% |
| 2015 | 1,94% | 0,15% | 0,16% | 0,13% | 0,15% |
| 2018 | 1,99% | 0,15% | 0,17% | 0,12% | 0,16% |

Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

Observando la Tabla 3, se muestra como en general aumenta el peso de los países de Europa del este sobre el mundial desde el año 1990 hasta el 2000, a partir de ese año decrece mínimamente hasta el 2005-2010, para volver a subir el porcentaje hasta la actualidad.

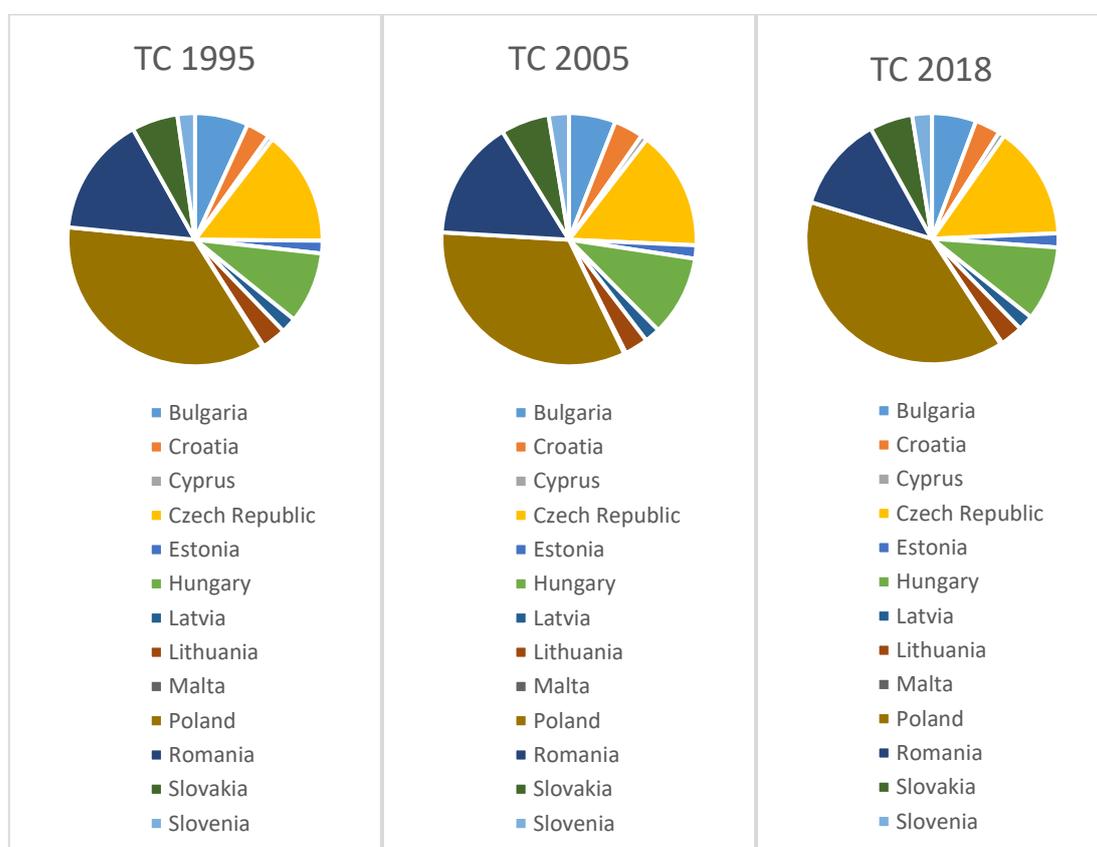
El peso de los países del este sobre el mundial es mínimo, tan solo un 0,28% del consumo total de energía en 1990, donde aumenta hasta 2018 siendo casi el 2% del consumo total de energía mundial.

Cabe destacar el descenso de porcentaje de energía no renovable, que decrece año tras año el porcentaje, al contrario que la energía renovable. En definitiva, la relevancia

energética de los países del este con respecto al mundo es muy pequeña, ya que la relevancia energética la tendrán otros países con más poder tanto política como económicamente.

En la Figura 2, se muestra a partir del consumo total de energía, el peso que tiene cada país sobre el conjunto de los países del este europeo, el estudio es en tres años, 1995, 2005 y por último 2018.

Figura 2. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Consumo Total)



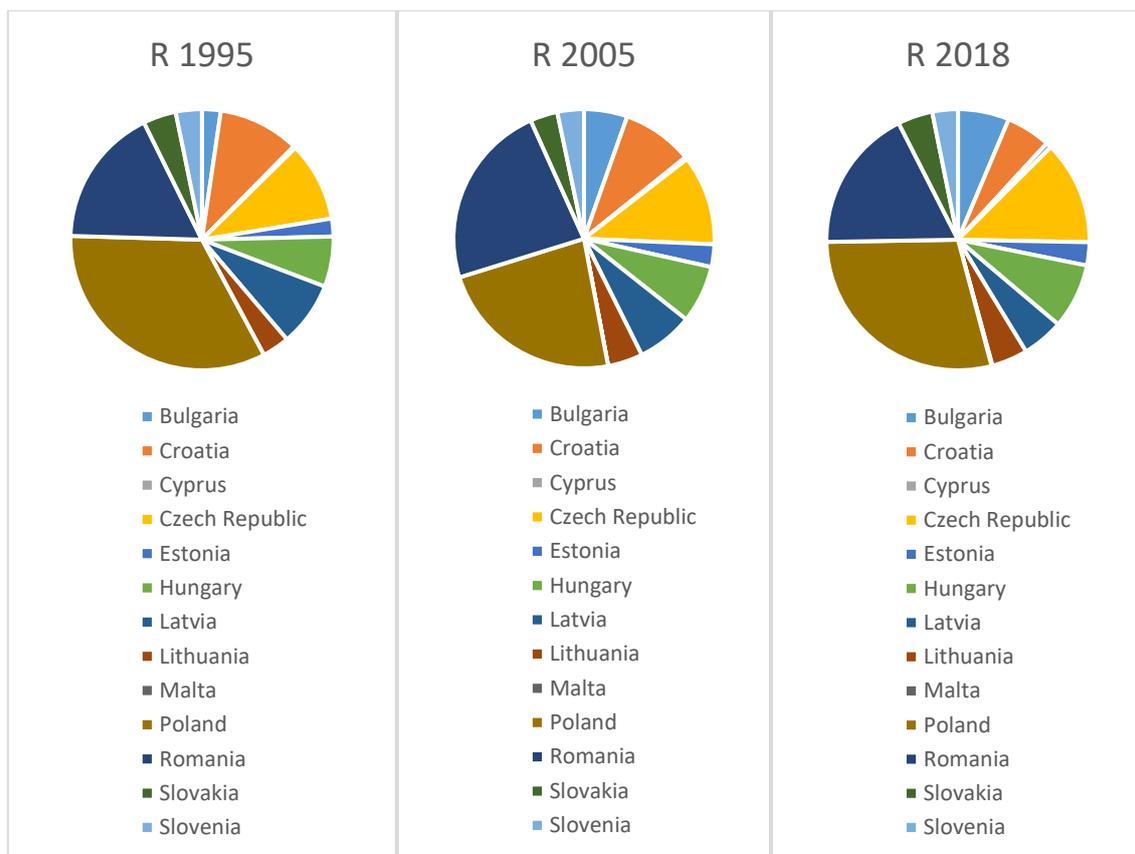
Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En la Figura 2, con respecto al peso de los países en el año 1995 puede observarse como Polonia tiene sin duda el mayor peso, seguido de Rumanía, hay países que realmente ni se aprecian en la Figura 2, como podría ser Malta, ya que el peso que tiene sobre el conjunto de países de Europa del este es mínimo. En el año 2005, de nuevo Polonia y Rumanía tienen el mayor peso, donde quizás también destaca la República Checa y

Hungría. Por último, en el año 2018, Polonia gana aun mayor peso, y que, aunque Rumanía sigue siendo el segundo país, ha perdido porcentaje en cuanto al año 2005.

En la Figura 3, se muestra a partir del consumo de energía renovable, el peso que tiene cada país sobre el total de los países del este de Europa, el estudio es en tres años, 1995, 2005 y por último 2018.

Figura 3. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía Renovable)

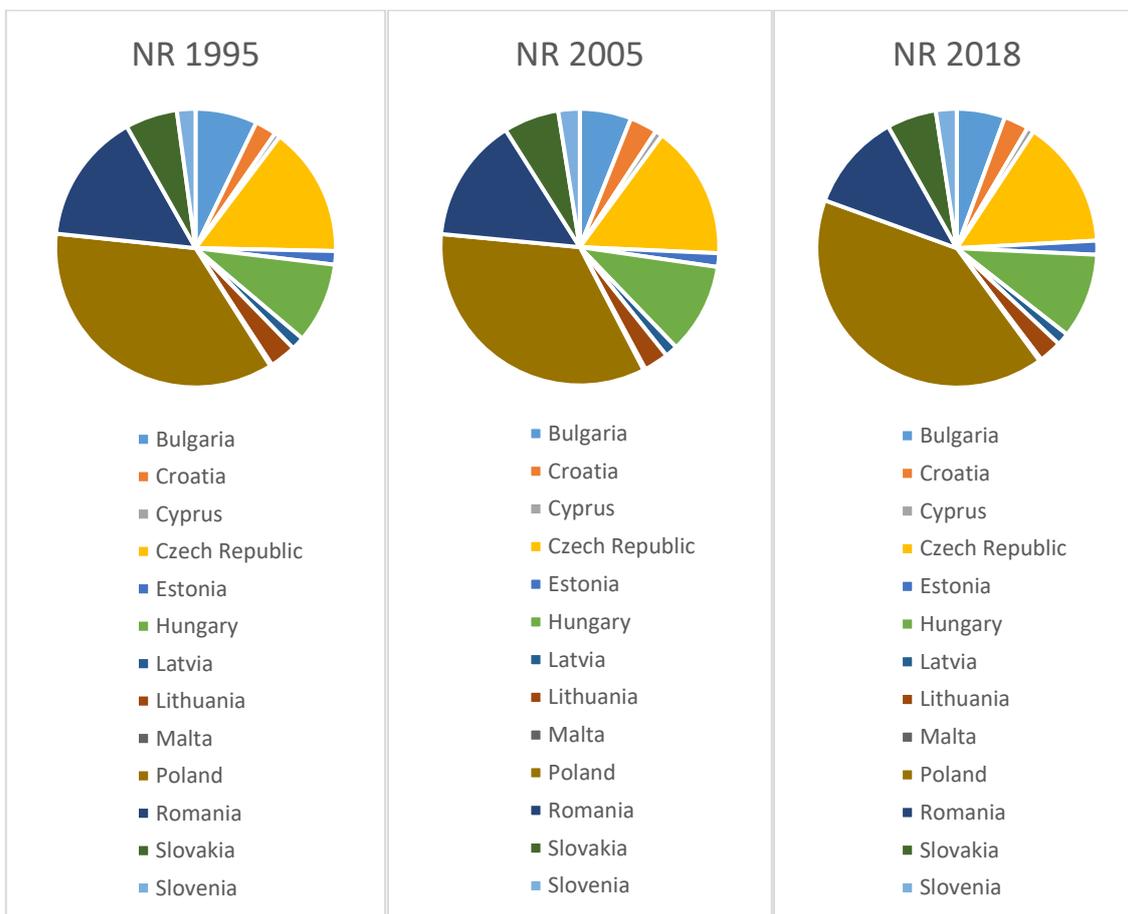


Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En la figura 3, con respecto al peso de los países sobre el total de los países estudiados, tanto en el año 1995, 2005, y 2018, Polonia y Rumanía tienen el mayor peso de uso de energía renovable con respecto a los otros 11 países del conjunto. También puede observarse la pérdida de importancia de Croacia, que su participación se reduce desde el 1995 hasta el año 2018. El resto de los países están equiparados en cuanto a su participación, excepto algunos que incluso ni se aprecian como podría ser Malta.

En la figura 4, se muestra el peso que tiene cada país sobre el total de los países estudiados, con respecto a la energía no renovable. El estudio es en tres años, 1995, 2005 y por último 2018.

Figura 4. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía no renovable)

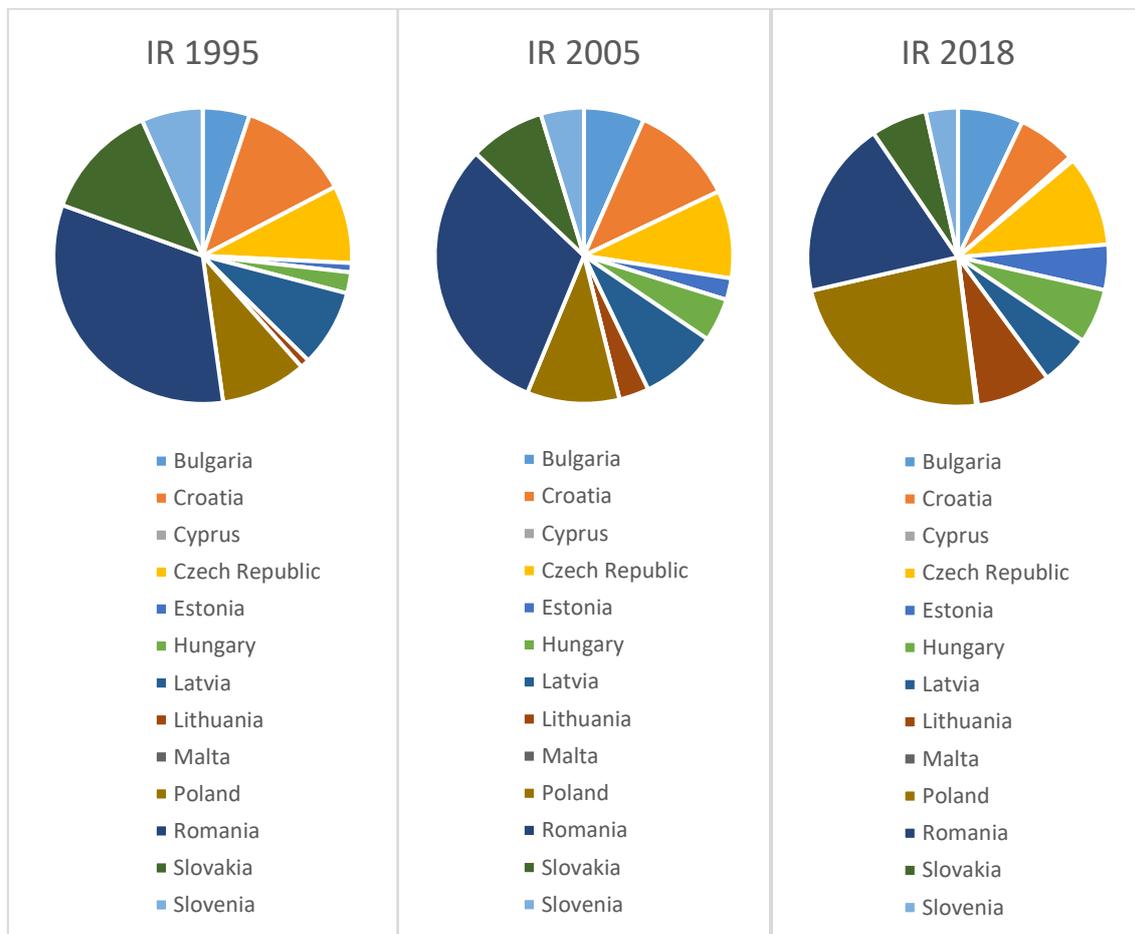


Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

Con respecto a la Figura 4, puede observarse que Polonia y Rumanía tienen el mayor peso de consumo de energía no renovable con respecto al conjunto de países estudiado. También se muestra que la participación de la República Checa y de Hungría se hacen más notorias, que por ejemplo en cuanto a energía renovable no eran tan relevantes.

A continuación, puede observarse la Figura 5, que muestra el peso de cada país en cuanto a la energía renovable indirecta, sobre el conjunto de países estudiado. Se puede ver esta información anterior sobre los años 1995, 2005 y 2018.

Figura 5. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía renovable indirecta)

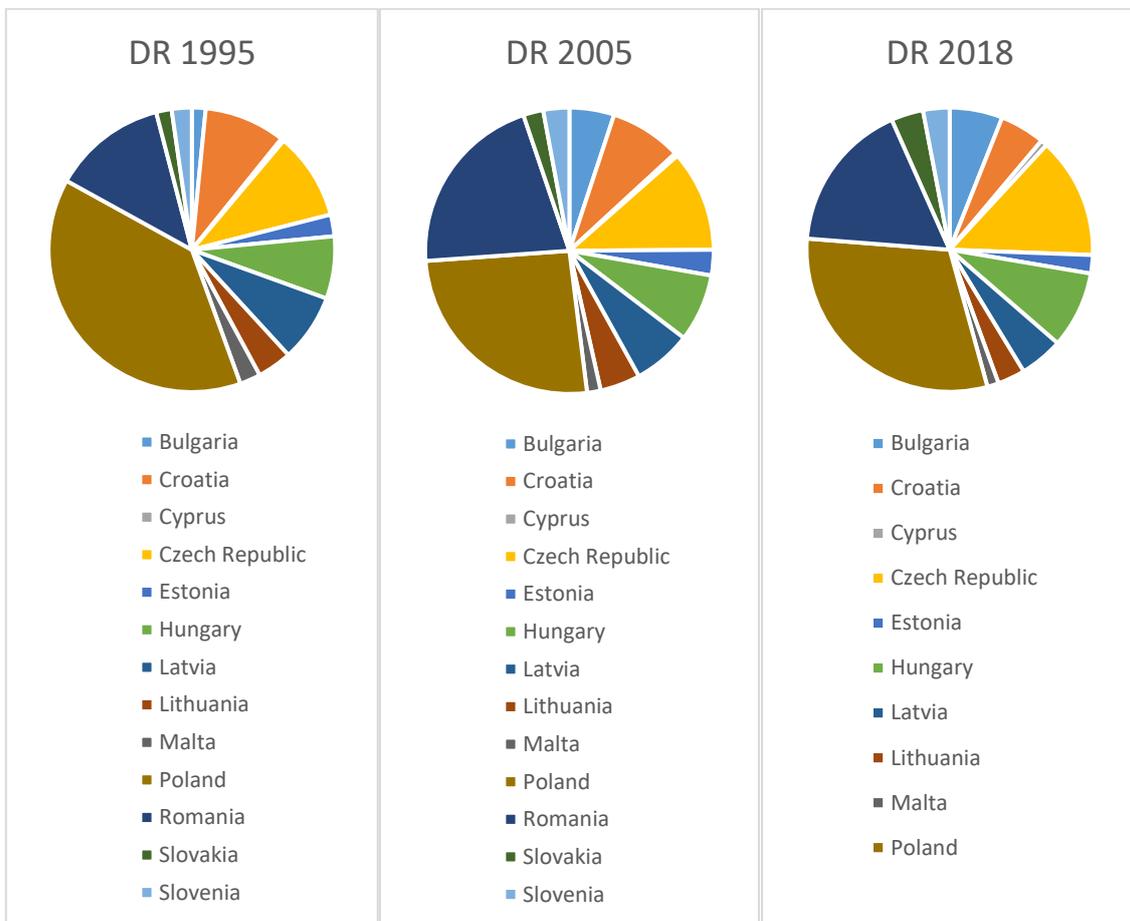


Fuente: Elaboración propia a International Energy Agency. (2021)

En la Figura 5, puede observarse como Hungría tiene el mayor peso en cuanto a energía renovable indirecta con respecto a los otros países estudiados. También se muestra cómo está mucho más repartido el peso que en las anteriores figuras, destaca el peso de Eslovaquia, Croacia, Polonia, Letonia, y República Checa. En cuanto al incremento del peso desde 1995 hasta el 2018 destaca Estonia y Lituania, que en la gráfica de 1995 es casi inapreciable, y en 2018 ya vemos como tienen un peso considerable dentro de los países estudiados.

En la Figura 6, se muestra con respecto a la energía renovable directa, el peso de cada país sobre el total de los países estudiados para los años 1995, 2005 y 2018.

Figura 6. Peso de cada país sobre el conjunto de países del este europeo (Energía renovable directa)

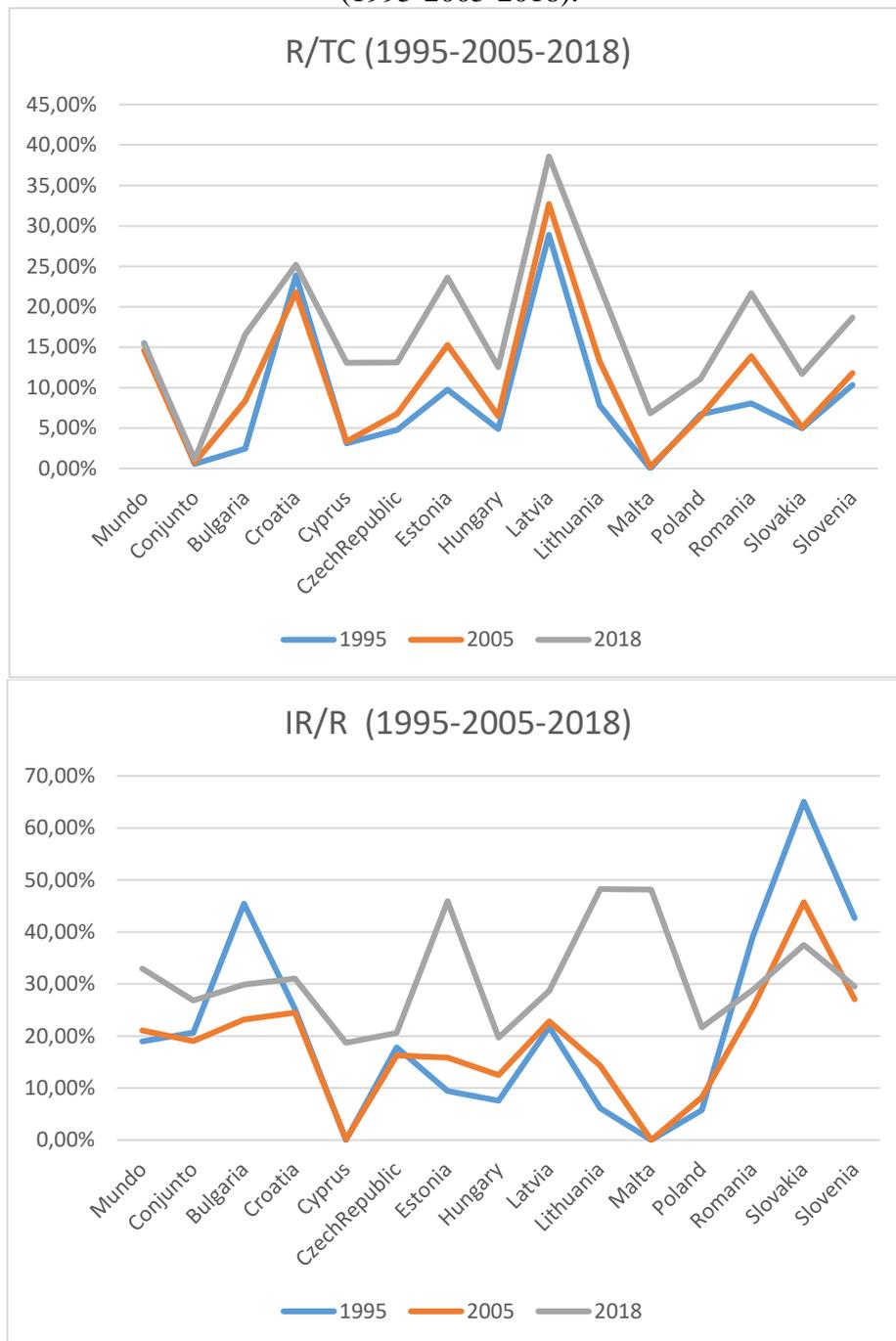


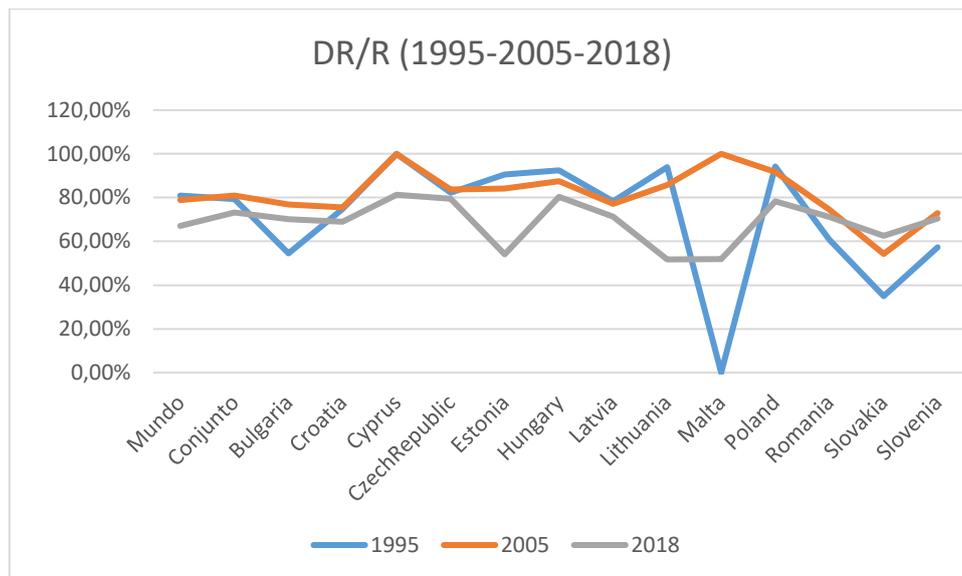
Fuente: Elaboración propia a International Energy Agency. (2021)

En cuanto a la Figura 6, en 1995 se muestra como Polonia tiene el mayor peso de energía renovable directa con respecto a los demás países. En el año 2005 puede observarse como Rumanía gana peso, llegando a estar muy cerca de Polonia. Pero por último en el año 2018, se muestra como Polonia se vuelve a hacer con el mayor peso, reduciéndose el de Rumanía. También cabe destacar el crecimiento de peso desde 1990 que tiene el país de Republica Checa.

A continuación, se muestra la Figura 7, que son tres gráficos donde puede observarse de arriba abajo, la energía renovable consumida con respecto al total de energía. La energía renovable indirecta consumida con respecto a la energía renovable. Y por último la energía renovable directa con respecto a la total renovable.

Figura 7. Indicadores energéticos generales de los nuevos países miembros (UE) (1995-2005-2018).





Fuente: Elaboración propia a International Energy Agency. (2021)

En la Figura 7 se muestran tres gráficos, empezando por el primero, donde vemos R/TC, puede decirse que los mayores crecimientos de utilización de energía renovable con respecto al total, las tienen Estonia que pasa de tener un 9,76% a tener un 13%, y también Rumanía que pasa del 8% a casi el 22%.

En cuanto a la siguiente gráfica, puede observarse el estudio del crecimiento porcentual de IR/R, donde se muestra como Malta pasa de no tener casi energía renovable indirecta, pasa a tener un 48%. También destaca Estonia, que en 1995 tenía casi un 10%, y en el 2018 un 45%. En general crece en la mayoría de los países, pero por ejemplo Eslovaquia, pasa de tener un 65% en 1995, a tener en 2018 un 37%.

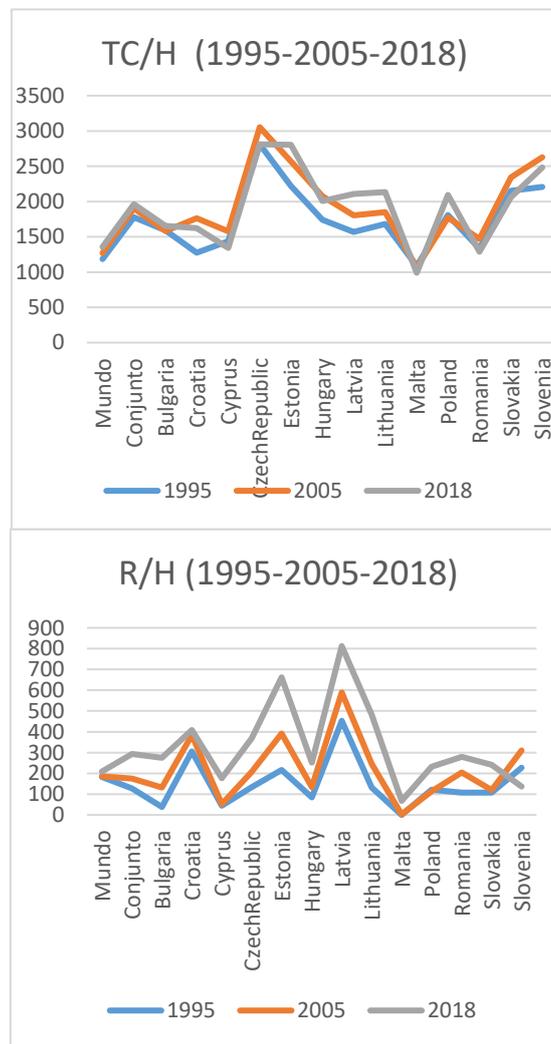
Por último, se ve el gráfico que mide el crecimiento de la energía renovable directa con respecto a la energía renovable total (DR/R) donde se destaca a Malta y Chipre, donde en 2005 casi el total de sus energías renovables eran directas. Se podría hablar sobre Estonia que se observa como pasa en 1995 de tener un 96% de energía renovable directa, a tener en 2018 casi la mitad.

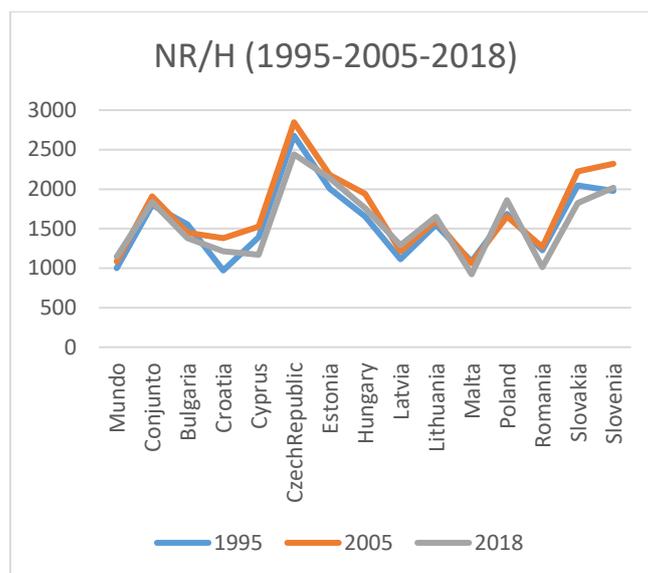
4. CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y DE RENOVABLES PER CÁPITA.

4.1. Principales indicadores del consumo energético per cápita.

La siguiente Figura 8, cuenta la evolución de los países estudiados y el mundo, sobre los indicadores de consumo energético per cápita. Donde se estudia el consumo total energético, la energía renovable, y la energía no renovable.

Figura 8. Indicadores consumo energético per cápita (1995-2005-2018)





Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

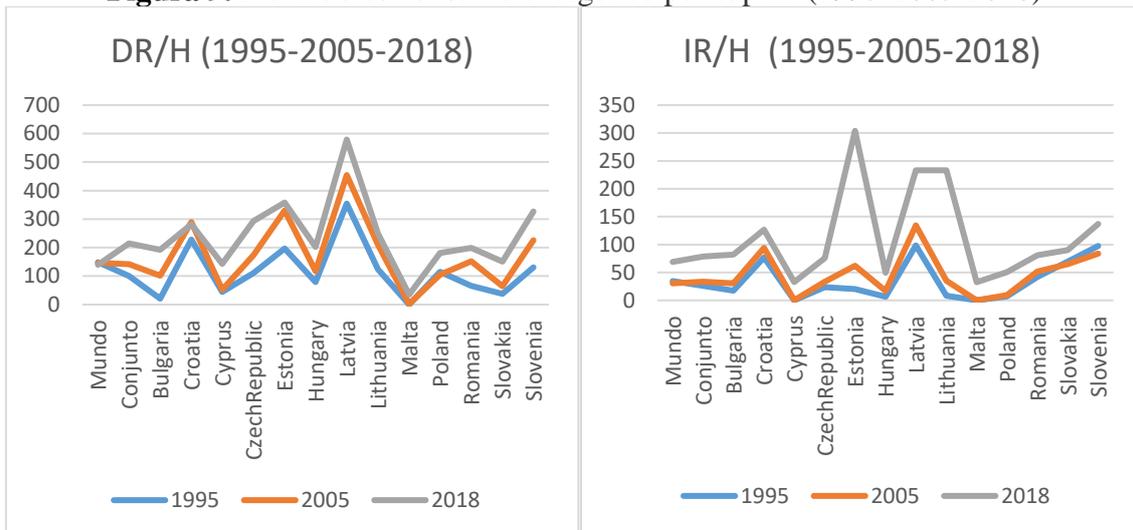
En la Figura 8, hay 3 gráficos, empezando por el consumo total energético per cápita, se puede observar que República Checa, Estonia y Eslovenia tienen el mayor consumo, donde por otra parte Malta y Croacia tienen los menores consumos energéticos per cápita. No se observa ningún cambio destacable sobre la evolución entre 1995 y 2018.

Con respecto al consumo de energía renovable per cápita, se ve claramente que Letonia y Estonia están en primer lugar, donde una vez más la menor aportación al consumo de energía renovable la tiene Malta, que aun así se ve como desde 1995 ha progresado. En este gráfico si se puede ver un crecimiento a medida que pasan los años de un mayor consumo de energías renovables.

Por último, se observa el consumo de energía no renovable per cápita, los valores son mucho mayores que los de consumo de energía renovable. Se puede observar que la República Checa, Eslovaquia y Eslovenia tienen los mayores consumos per cápita, la primera muy por encima de las demás.

En la Figura 9, se recoge de nuevo la evolución de los países estudiados, en este caso los indicadores que hay son la energía renovable directa per cápita y la energía renovable indirecta per cápita. Todo ello para los años 1995, 2005 y por último 2018.

Figura 9. Indicadores consumo energético per cápita. (1995-2005-2018)



Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En primer lugar, sobre la figura 9 se muestra el estudio gráfico de la energía renovable directa, a primera vista destaca Letonia sobre el conjunto de países estudiado, también son notables el crecimiento energético directo renovable de Estonia y Eslovenia. Cabe destacar que el crecimiento de Malta entre los años 1995 y 2005 es nulo, creciendo hasta el 2018 mínimamente.

A continuación, el gráfico que indica la evolución de consumo indirecto renovable, donde se destaca notablemente frente a los demás países, a Estonia, Letonia y Lituania, cuyo crecimiento entre 2005 y 2018 es bastante alto. Países como Polonia, Rumania o Malta no han notado tanto crecimiento de consumo de energía renovable indirecta.

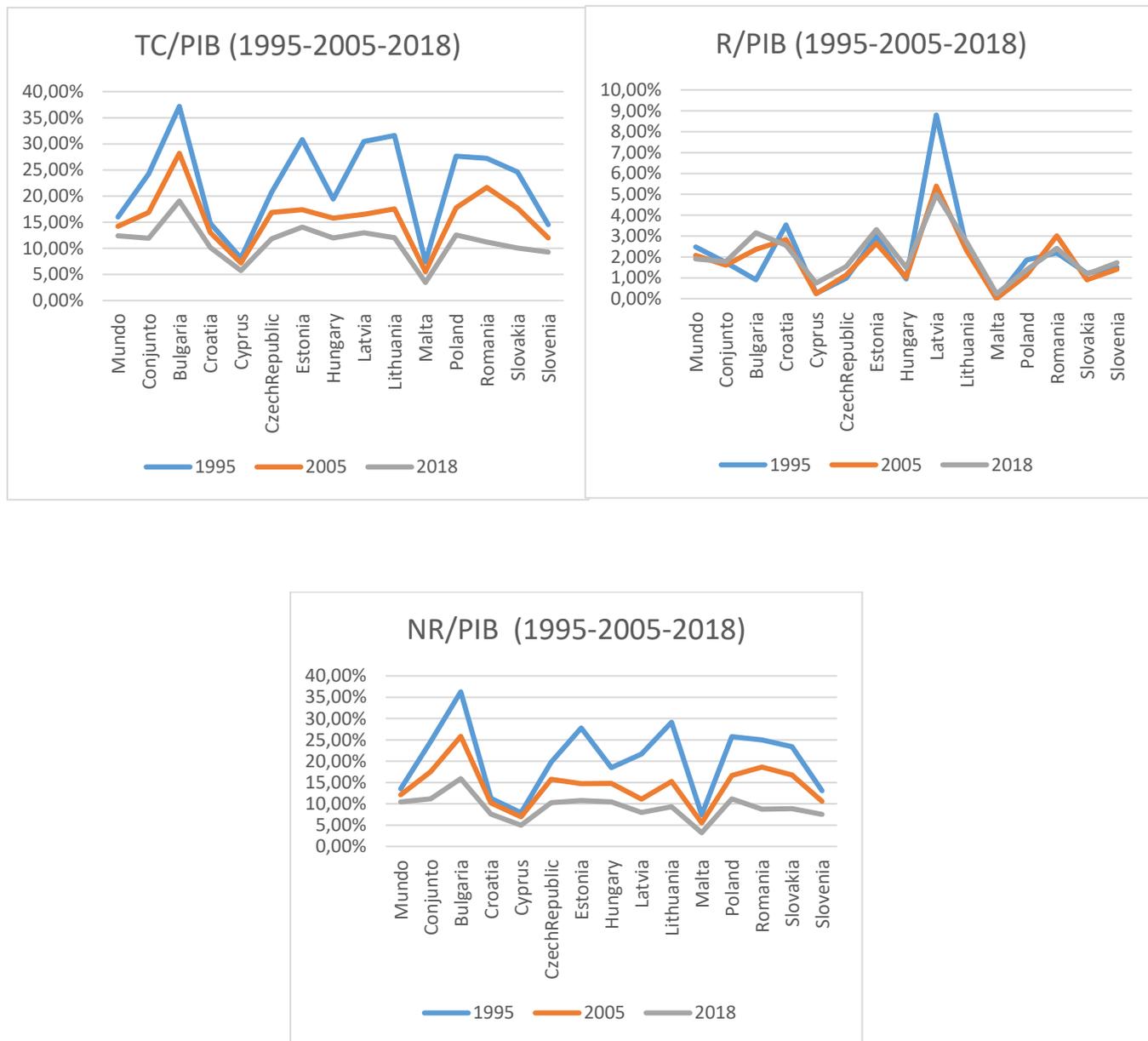
5. CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL Y DE RENOVABLES EN TÉRMINOS DE PIB.

5.1 Principales indicadores del consumo energético con respecto al PIB.

En la Figura 10, se muestra la evolución de los indicadores del consumo energético en términos de PIB en los diferentes años estudiados (1995-2005-2018). Los indicadores que podemos ver en las siguientes gráficas son: el consumo energético total sobre el PIB, el

consumo de energía renovable sobre el PIB, y por último el consumo de energía no renovable sobre el PIB.

Figura 10. Indicadores consumo energético en términos de PIB (1995-2005-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En la Figura 10, se pueden observar tres gráficas, en primer lugar, en cuanto al consumo total energético sobre el PIB, se puede observar como todos los países estudiados tienen un decrecimiento en el porcentaje, los más notorios podríamos decir que son Lituania,

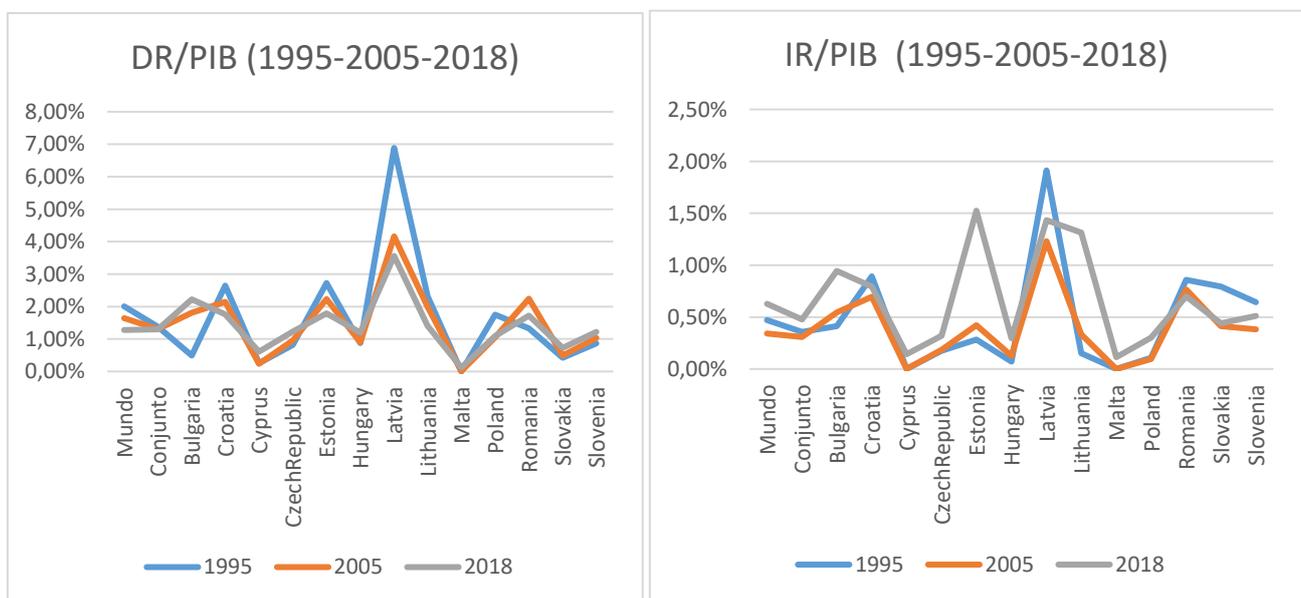
Estonia y Bulgaria, este último que por ejemplo pasa en 1995 de tener un 37%, a en 2005 tener un 17%.

En segundo lugar, se muestra la relación entre el consumo de energía renovable sobre el PIB, en este caso el decrecimiento más relevante es el de Letonia, que pasa en 1995 de tener un 8%, a en 2018 tener la mitad. En cuanto a los demás países podríamos decir que la variación no llega a ser tan notoria o relevante.

Por último, se muestra el consumo de energía no renovable con respecto al PIB, en este caso las fluctuaciones son mayores, también las más notorias se repiten, y son Bulgaria, Estonia y Letonia, dónde la primera desde 1995 hasta 2018 varía hasta un 20%.

A continuación, se puede observar la Figura 11, donde se muestra el estudio gráfico de los indicadores de consumo energético en términos de PIB en los años 1995, 2005 y 2018. Los indicadores estudiados son el consumo de energía renovable directa e indirecta en términos de PIB.

Figura 11. Indicadores consumo energético en términos de PIB (1995-2005-2018).



Fuente: Elaboración propia a partir de International Energy Agency. (2021)

En la Figura 11, como ya se ha dicho anteriormente tenemos dos indicadores energéticos para el grupo de países estudiado. Primero, en cuanto al consumo de energía renovable directa sobre el PIB se puede observar como en la mayoría de los países decrece, excepto

en Bulgaria, Eslovenia y Eslovaquia, más notablemente en la primera. También se muestra como el mayor decrecimiento porcentual es el de Letonia, que en 1995 tiene casi un 7%, donde en 2018 lo reduce hasta la mitad.

Y por último con respecto al consumo de energía renovable indirecta sobre el PIB se pueden observar crecimientos a lo largo de los años, excepto Letonia que tiene un decrecimiento desde 1995 a 2005, que después vuelve a crecer hasta 2018. Los crecimientos más notables son los de Estonia y Lituania.

6. CONCLUSIONES.

Este trabajo analiza la situación y evolución del consumo de energía total y de energías renovables de la región de los nuevos países miembros de la Unión Europea (Bulgaria, Croacia, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Rumanía, Eslovaquia y Eslovenia) para los años de 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, y 2018.

Para ello se analiza la situación y evolución del consumo de energía total, y renovable, el consumo de energía total y renovable en términos per cápita y la intensidad energética.

En cuanto a la situación energética de los países del este de Europa, se ha podido observar cómo los consumos totales de la región estudiada son un porcentaje muy pequeño con respecto al mundial. La evolución de nuestra región es muy significativa, ya que el crecimiento de la eficiencia energética del conjunto es positivo, ya que el aumento de uso de energías renovables con respecto al total de consumo energético va incrementándose durante los años estudiados. Así, países como Chipre o Malta, consiguen tener una tasa de crecimiento desde el año 1990 al 2018 de más del 1000%.

Sobre la energía per cápita, se han estudiado los indicadores de consumo total/población, energías renovables/población, y por último energías no renovables/población. En este caso el indicador que más ha evolucionado con el paso de los años es el de energía renovable per cápita, se puede observar claramente en las gráficas como en el periodo

1990-2018 hay un incremento en la mayoría de los países, especialmente en Letonia y Estonia.

Y por último sobre la energía por renta, más conocida como intensidad energética, Podemos destacar el consumo total energético sobre el PIB, es el indicador que mayor evolución tiene en el paso de los años estudiados, lo que le caracteriza es el evolutivo decrecimiento, mucho mayor desde 1995 al 2005, que de 2005 al 2018. También el indicador de energías no renovables sobre el PIB tiene un gran decrecimiento entre los años estudiados.

REFERENCIAS.

- Banco Mundial (2021). Databank. Banco Mundial.
<https://databank.bancomundial.org/source/world-development-indicators>.
- IEA (2021). Data and statistics. International Energy Agency.
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=WORLD&energy=Balances&year=2018>.
- Pablo-Romero, M., Pozo-Barajas, R., Yñiguez, R. (2017). Global changes in residential energy consumption. Energy Policy, 101, 342-352.